

## MOLDED POLYESTER ARTICLE HAVING ANTIMICROBIAL PROPERTY

Patent Number: JP62195037  
Publication date: 1987-08-27  
Inventor(s): ICHIHASHI KUNIO; others: 02  
Applicant(s):: KANEBO LTD; others: 01  
Requested Patent: ☐ JP62195037  
Application Number: JP19860037083 19860220  
Priority Number(s):  
IPC Classification: C08L67/00 ; C08K9/02  
EC Classification:  
Equivalents: JP6094534B

### Abstract

**PURPOSE:**A molded article, consisting of a hydrophilic copolyester containing zeolite based solid particles holding metal ions having germicidal action and having improved persistency of performance thereof for a long period without variation in antimicrobial performance in molding.

**CONSTITUTION:**A molded polyester article obtained by adding and blending (A) a metallic zeolite prepared by holding metallic ions having germicidal action, e.g. gold, silver, zinc, etc., in zeolite based solid particles, preferably zeolite having preferably  $\geq 150 \text{ m}^2/\text{g}$  specific surface area (based on anhydrous zeolite) and  $\leq 14$  molar ratio of  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  which are zeolite constituent components, (e.g. analcime, zeolite A, etc.) with (B) a hydrophilic copolyester obtained by copolymerizing ethylene terephthalate or butylene terephthalate as a principal component with polyethylene glycol and/or sodium sulfoisophthalate, e.g. just before molding, and molding the resultant blend.

公開特許公報 (A)

昭62-195037

⑤Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑥公開 昭和62年(1937)8月27日

C 08 L 67/00

C 08 K 9/02

K K G

6845-4 J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

④発明の名称 抗菌性を有するポリエステル系成形体

⑦特 願 昭61-37083

⑧出 願 昭61(1986)2月20日

⑨発 明 者 市 橋 邦 夫 枚方市長尾西町3丁目7番2号  
 ⑩発 明 者 糸 長 幸 司 防府市鐘紡町6番5-305  
 ⑪発 明 者 村 田 太 郎 防府市鐘紡町6番8-207  
 ⑫出 願 人 鐘 紡 株 式 会 社 東京都墨田区墨田5丁目17番4号  
 ⑬出 願 人 株式会社荻原技研 草津市橋岡町三番地の2

BEST AVAILABLE COPY

明 細 書

1. 発明の名称

抗菌性を有するポリエステル系成形体

2. 特許請求の範囲

(1) 抗菌作用を有する金属イオンを保持するゼオライト系固体粒子を含有する親水性共重合ポリエステルからなる、抗菌性を有するポリエステル系成形体。

(2) 抗菌作用を有する金属イオンが銅、銀、亜鉛からなる群より選ばれた1種又は2種以上の金属イオンである特許請求の範囲第1項記載の成形体。

(3) 親水性共重合ポリエステルがエチレンテレフタレート単位又はブチレンテレフタレート単位を主成分とし、ポリエナレングリコール及び/又はスルホイソフタル酸ソーダを共重合してなる特許請求の範囲第1項記載の成形体。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、抗菌性を有するポリエステル系成形体に関する。更に詳しくは抗菌作用を有する金属イオンを保持するゼオライト系固体粒子を含有するポリエステル系成形体に関するものである。

(従来の技術)

銀イオン、銅イオン、亜鉛イオン等が抗菌性を有することは、古くより知られている。そこで、これら金属イオンを高分子体に保持させて、抗菌性を有する高分子成形体を得ようとする試みは、これ迄にいくつか試みられてきた。例えば、金属の粉末や粉末を高分子に接合又は添加する方法、あるいは金属の化合物を高分子に含有せしめる方法などが知られている。金属の化合物を高分子に含有せしめる方法として、イオン交換能又は錯体形成能を有する有機官能基を高分子に含有させ、該有機官能基に金属イオンを保持させる方法があるが、この方法においては該有機官能基と高分子との相互作用などによる高分子の劣るしい性質変化を起しやすく、用い得る高分子の種類および有機官能基の種類と量とが極めて制限されやすいも

のとならざるを得ない。これに対し、抗菌作用を有する金属イオンをイオン交換能を有する無機系固体粒子に保持せしめて、これを高分子体に付与せしめる方法があり、既に特開昭59-188285号公報にて、ゼオライト系固体粒子と有機高分子体とから成り、該ゼオライト系固体粒子の少なくとも一部に殺菌作用を有する金属イオンを保持せしめる方法が提案されている。この方法は、基本的には殺菌性を有する無機系固体粒子を添加するものであるが、抗菌性能の長期安定性に優れる有利さを持つている反面、抗菌性能発現が成形体液面付近に存在する抗菌性粒子によるものであるから成形体の表面状態により抗菌性能の差を生ずる事があり、特にポリエステル系成形体の如き疎水性成形体においては、性能にバラツキを生ずるといふ欠点を有している。

(発明が解決しようとする問題点)

ポリエチレンテレフタレートに代表される芳香族ポリエステルは本質的には疎水性である。この為、抗菌性を有する金属イオンを保持したゼオラ

イト系粒子が成形体内に添加混合されていても、成形体表面が本質的に疎水化して水分を寄せつけず、ゼオライト中の金属イオンが活性化されず、有効に働かない場合がしばしば見られる。例えば、成形体として繊維を考えた場合、繊維を金属石ケンで洗浄すると、一層の疎水化が進行し、この傾向が助長されて遂には抗菌性能を消失する事がある。又成形体の表面クリーニングの為、有機溶剤で洗浄した後は、表面が不活性となり、抗菌性能が低下する事もある。かかる現象を克服する為種々検討の結果、抗菌性を有する金属-ゼオライト粒子を含有しているポリエステルを親水化し、水との親和性を増せば良い事が分つた。

本発明は、殺菌作用を有する金属イオンを保持するゼオライト系固体粒子を含有するポリエステル系成形体において、良好なる抗菌性能を持続せしめ、性能のバラツキを解消せしめる事を目的とするものである。

(問題点を解決する為の手段)

本発明は、殺菌作用を有する金属イオンを保持

-8-

するゼオライト系固体粒子を含有する親水性共重合ポリエステルからなる成形体にかかるものである。

本発明における金属イオンとしては殺菌効果を有する金属イオン、例えば  $Ag^+$ 、 $Cu^{2+}$ 、 $Zn^{2+}$  が代表例として挙げられる。また、殺菌効果を有する金属イオンを単独または2種以上併用して使用することもできる。

ゼオライトは一般に三次元的に発達した骨格構造を有するアルミノシリケートであつて、一般には  $Al_2O_3$  を基準にして  $XM_2nO \cdot Al_2O_3 \cdot ySiO_2 \cdot zH_2O$  で表わされる。Mはイオン交換可能な金属イオンを表わし、通常は1価～2価の金属であり、nはこの原子価に対応する。一方Xおよびyはそれぞれ金属化率、シリカの比率、zは結晶水の数を表わしている。ゼオライトは、その組成及び結晶性、比表面積などの異なる多くの種類のものが知られている。

しかし本発明で使用するゼオライト系固体粒子は比表面積が  $150 m^2/g$  (結晶ゼオライト基準)

-4-

以上であつて、ゼオライト組成成分の  $SiO_2 / Al_2O_3$  モル比は1.4以下が好ましく、1.1以下がより好ましい。

殺菌力を有する金属イオン、たとえば銀、銅および亜鉛の水溶性塩類の溶解はゼオライトとは容易にイオン交換するので、かかる現象を利用して必要とする上記の金属イオンをゼオライトの固定相に保持させることが可能となるからである。例えば、 $SiO_2 / Al_2O_3$  モル比が1.4以下のゼオライトにおいては、殺菌作用を有する金属イオンを均一に保持させることが可能である。加えて、ゼオライトの  $SiO_2 / Al_2O_3$  モル比が1.4を超えるシリカ比率の高いゼオライトの酸性、弱アルカリ性は  $SiO_2$  の増大とともに増大するが、一方これらの合説にも長時間を要し、経済的にみてもかかる高シリカ比率のゼオライトの使用は得策でない。前述した  $SiO_2 / Al_2O_3$  が1.4の天然または合成ゼオライトは本発明物の通称とえられる利用分野では、殺菌性、弱アルカリ性の点よりみても十分に使用可能であり、また経済的にみても安価であり

得加である。この意味からも  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  モル比は 1.4 以下のものが好ましい。従つて、モレキユラーシブとして知られている  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  モル比の大きなゼオライトは、本発明においては好ましくない。

$\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  のモル比が 1.4 以下のゼオライト素材としては天然または合成品の何れのゼオライトも使用可能である。例えば、天然のゼオライトとしてはアナルシン (Analcime:  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 8.6 \sim 5.6$ )、チャバサイト (Chabazite:  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 8.2 \sim 6.0$  および  $6.4 \sim 7.6$ )、クリノプテロライト (Clinoptilolite:  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 8.5 \sim 10.5$ )、エリオナイト (Erionite:  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 6.8 \sim 7.4$ )、フォジャサイト (Faujasite:  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 4.2 \sim 4.6$ )、モルデナイト (Mordenite:  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 8.84 \sim 10.0$ )、フィリップサイト (Phillipsite:  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 2.6 \sim 4.4$ ) 等が挙げられる。これらの典型的な天然ゼオライトは本発明に好適である。一方合成ゼオライトの典型的なものとしては A 型ゼオライト ( $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$

$= 1.4 \sim 2.4$ )、X 型ゼオライト ( $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 2 \sim 8$ )、Y 型ゼオライト ( $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 8 \sim 6$ )、モルデナイト ( $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 9 \sim 10$ ) 等が挙げられるが、これらの合成ゼオライトも本発明のゼオライト素材として好適である。

金属イオンはゼオライト系固体粒子にイオン交換反応により保持されなければならない。イオン交換によらず単に吸着あるいは付着したものは殺菌効果およびその持続性が不充分である。ゼオライトと銀、銅、亜鉛等の抗菌性金属イオンとの結合力は、活性炭やアルミナ等の吸着物質に単に物理吸着により保持させる方法と異なり、極めて大きい。従つてかかる金属-ゼオライトを含有する成形体の強力な殺菌能力と、その長時間持続性は本発明の特長的利点として特記すべきものである。例えば A 型ゼオライト、X 型ゼオライト、Y 型ゼオライト、チャバサイト中のイオン交換可能な金属イオン ( $\text{Na}^+$ ) は容易に  $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Cu}^{2+}$  または  $\text{Zn}^{2+}$  とイオン交換を行なつて、ゼオライトの母体中に殺菌金属イオンを保持し、且つその保

-7-

持能が高い。また  $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Cu}^{2+}$  および  $\text{Zn}^{2+}$  に対する選択吸着性が高い利点もある。かかる事実、本発明のゼオライト粒子含有成形体を殺菌目的で様々な金属イオンを含有する液体や、水中で使用する時でも  $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$  がゼオライト母体中に安定に長期間保持され、殺菌力が長期間持続されることを意味している。

加えて、前記ゼオライトは、その交換容量が大きく、殺菌力を有する  $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Cu}^{2+}$  および  $\text{Zn}^{2+}$  の含量を大きくしうる利点がある。また本発明のゼオライト粒子含有成形体の使用目的に応じて、ゼオライト固体粒子に含有させる  $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Cu}^{2+}$  および  $\text{Zn}^{2+}$  量の調節が容易にイオン交換で行なえる点がある。

金属-ゼオライト (無水ゼオライト基準) 中に於ける金属の量は、銀については 8.0 重量%以下が好ましく、より好ましい範囲は 0.001 ~ 5 重量%にある。一方本発明で使用する銅および亜鉛については金属-ゼオライト (無水ゼオライト基準) 中にある銅または亜鉛の量は 8.5 重量%以下が

-8-

好ましく、より好ましい範囲は 0.01 ~ 1.5 重量%にある。銀、銅および亜鉛イオンを併用する場合、金属イオンの合計量は金属-ゼオライト (無水ゼオライト基準) に対し 8.5 重量%以下でよく、好ましい範囲は金属イオンの構成比により左右されるが、およそ 0.001 ~ 1.5 重量%にある。

また、銀、銅、亜鉛以外の金属イオン、例えばナトリウム、カリウム、カルシウムあるいは他の金属イオンが共存していても殺菌効果をさまたげることはないので、これらのイオンの残存又は共存は何らさしつかえない。

ゼオライトの形状は粉末粒子状が好ましく、粒子は用途に応じて適宜選べばよい。厚みのある成形体は、例えば各種容器、パイプ、粒状体あるいは太アニールの繊維等へ適用する場合は数ミクロン ~ 数 10 ミクロンあるいは数 100 ミクロン以上でよく、一方細アニールの繊維やフィルムに成型する場合は 5 ミクロン以下、特に 2 ミクロン以下であることが好ましい。

本発明で使用する親水性ポリエステルは、芳香

はポリエステル、例えばポリエチレンテレフタレート或いはポリブチレンテレフタレートを親水化したものである。親水化させるに2つの方法がある、その一つは、水との親和性のある物質を共重合成分として、本発明に用いられるポリエステル系高分子体に導入することである。適当な共重合成分としては、分子量が10,000以下、好ましくは4,000以下、更に好ましくは2,000以下のポリエチレングリコール及び／又はスルホイソフタル酸ソーダである。共重合比率は、ポリエチレングリコールの場合には、共重合体に対し少なくとも2重量%以上、好ましくは4重量%以上、20重量%以内である。スルホイソフタル酸ソーダの場合には、酸成分に対し1モル%以上、好ましくは2モル%以上、20モル%以内である。炭酸を介して共重合すると、成形体としての機械的・物理的性質を維持できなくなる。更にポリエチレングリコール及びスルホイソフタル酸ソーダを併用すると効果的である。

親水化の第2の方法は、親水性共重合ポリマ

-11-

ル中の成分比率がポリエチレングリコールの場合には、少なくとも2重量%以上、好ましくは4重量%以上、20重量%以内となる様に、又スルホイソフタル酸の場合には、酸成分に対し1モル%以上、好ましくは2モル%以上、20モル%以内となる様に選べば良い。炭酸以上に比率をあげると、成形体としての機械的性質を維持できない。更にポリエチレングリコール及びスルホイソフタル酸ソーダを併用すると効果的である。

いずれの方法で親水化させるにせよ、親水性共重合体にドデシルベンゼンスルホン酸ソーダの如く、界面活性剤を5重量%以内の範囲で混入することもできる。

本発明の成形体において、軟化作用を有する金属イオンを保持しているゼオライト系固体粒子が占める割合は0.01~50重量%(無水ゼオライト基準)が好ましい。前記の下限値以下の割合は効果の点で不満足である。一方前記の上限値を以てても効果効果はほぼ不満足である上に、成形体の加水分解が大きくなり、成形体としての用途

を、ポリエステル系成形体の成形時にポリマーブレンドとして導入することである。例えば、ポリエチレンテレフタレート成分が8重量%と分子量1000のポリエチレングリコール92重量%とから成るポリエステルエーテルを、ポリエチレンテレフタレート又はポリブチレンテレフタレートとポリマーブレンドの上、成形体を成形する方法である。抗菌性を有するゼオライト系固体粒子が、親水成分リッチなポリマー中に予め分散されていた上で、成形時にポリマーブレンドするならば、更に効果的である。又、抗菌性を有するゼオライト系固体粒子を、親水成分リッチなポリマー内に予め分散させておき、成形時にポリエステルとブレンドする際に、ゼオライトを含むポリマーを細く筋状に無数生ぜしめるならば、特に有効となる。第2の方法において用い得る親水性共重合ポリマーとは、分子量が10,000以下、好ましくは4,000以下、更に好ましくは2,000以下のポリエチレングリコール、スルホイソフタル酸ソーダである。共重合比率は、最終の親水性ポリエステ

-12-

が限定される。かかる観点からより好ましい含有量範囲は0.05~40重量%であり、さらに本発明の粒子含有成形体を炭酸化して用いる場合には、0.05~10重量%の範囲が好適である。

添加混合の時期および方法は特に限定されるものではない。例えば原料モノマーに添加混合後重合する方法、反応中間体に添加混合する方法、重合終了時のポリマーに添加混合する方法、ポリマーペレットに添加混合して成形する方法、他の適当なビヒクルに予め分散させておき、成形時に注入添加する方法、成形用ドープ、例えば粉末塗料へ添加混合する方法などがある。以下では簡単のために、これらの方法を単に「成形体に添加混合する」と云う。要は用いる高分子体の性質、工率上の特徴などに応じて最良の方法を採用すればよい。通常、成形直前に添加混合する方法が好適である。しかし良好な粒子の分散のためにモノマーに添加混合することが好ましい場合もある。また銀金属-ゼオライトは成形体に添加するのではなく、処理を行う。その条件は率比又は重量比、1000

～500℃での範囲で適宜選べばよい。好ましい乾燥条件は減圧下、100～850℃である。

本発明のゼオライト粒子含有成形体はポリエステルを主体としているため、様々な形状、大きさに成型することが可能である。例えば粒状体、フィルム、繊維、各種容器、パイプその他の任意の成形体が可能であって、殺菌力を必要とする用途に極めて広範囲に利用することができる。

本発明のゼオライト粒子含有成形体は、例えば重合触媒、安定剤、艶剤、増白剤、有機又は無機の顔料、無機フィラー及び各種可塑剤などを含有していてもよい。さらに液体や有機溶剤を含有していてもよい。

金属-ゼオライトの成形体内での分布のさせ方も適宜工夫すればよいが、前述したように本発明の成形体の殺菌力は主として成形体の表面付近の金属イオンの数に左右されると考えられることから、例えば多層構造にしてその外層に本発明のゼオライトを含有せしめる方法がある。繊維の場合には、公知のコンジュート紡糸技術を利用して

-15-

繊維は細菌類についてはMueller Hinton 培地を、また真菌についてはサッロー培地を使用した。被験菌は生理食塩水に $10^8$ 個/ml 希通させ、培地に0.1 ml コントラジウムで分散させた。次に被験ディスクをその上に張りつけた。

抗菌力の判定に際して、細菌類の場合は37℃で18時間保持して培養後、阻止帯形成の有無を観察し、一方真菌類の場合は30℃で1週間保持して培養後阻止帯の有無を観察した。

実施例1～9及び比較例1～6

市販の合成のA型ゼオライト、X型ゼオライト、Y型ゼオライト及び天然モルデナイトを粉碎し、平均粒径0.6～1.5  $\mu$ m、比表面積180～900  $m^2/g$  のゼオライト4種を得た。

これらゼオライト粉末各250gを夫々、1/10 M 硝酸銀水溶液(I)、1/20 M 硫酸銅水溶液(II)あるいは2 M 塩化亜鉛水溶液(III)各1  $\ell$ に加えて得られた混合物を、室温で5時間(I),(II)の場合)あるいは60℃付近で5時間(III)の場合)攪拌した。かかるイオン交換により得られた銀ゼオラ

イト、銅ゼオライトあるいは亜鉛ゼオライトを減圧下200℃で7時間乾燥して、以下の粉砕試験に供した。ふち、フェノール/四塩化エタン(6/4)混合溶媒中で20℃で測定した極限粘度0.640のポリエチレンテレフタレート標準チップ(PETと略す)、又同極限粘度が0.620で、分子重量500

また、本発明のゼオライト粒子含有成形体からなる成形体は、同種及び異種の成形体と混合、或いは複合して使用することができる。例えば繊維の場合であれば、金属-ゼオライトを含有しない繊維と混紡、混織あるいは交織、交編することにより、混合や機能を広く変更した抗菌性繊維構造物とすることが可能である。

(実施例)

以下、本発明の実施例について述べる。実施例中、殺菌効果の評価は以下の試験方法によって行った。

〈抗菌力の評価試験方法〉

ディスク法による抗菌力試験を行なった。すなわちゼオライト粒子含有成形体を直径20 mmのディスクに切折し、被験ディスクとした。被験菌としては細菌類ではEscherichia coli、Pseudomonas aeruginosa、Staphylococcus aureusを用い、真菌類ではCandida albicansを用いた。

-16-

イト、銅ゼオライトあるいは亜鉛ゼオライトを減圧下200℃で7時間乾燥して、以下の粉砕試験に供した。ふち、フェノール/四塩化エタン(6/4)混合溶媒中で20℃で測定した極限粘度0.640のポリエチレンテレフタレート標準チップ(PETと略す)、又同極限粘度が0.620で、分子重量500

比較対照(4)として、A型ゼオライト粉末が粉末250gを採り、1 M 硫酸銅水溶液1  $\ell$ を加え、室温で5時間攪拌した。次いで吸引ろ過後、硫酸イオンがなくなるまで水洗し、100～105℃で乾燥粉砕した所、得られた銅-A型ゼオライトには $Cu_2(8O_4)(OH)_4$ が析出混入していた。

又、比較対照(4)として、前記の金属付与を全くしていないゼオライトも、105℃で乾燥、再粉砕したものを得た。

次に、上記各種金属ゼオライトを減圧下200℃で7時間乾燥して、以下の粉砕試験に供した。ふち、フェノール/四塩化エタン(6/4)混合溶媒中で20℃で測定した極限粘度0.640のポリエチレンテレフタレート標準チップ(PETと略す)、又同極限粘度が0.620で、分子重量500

のポリエチレングリコール（第一工業製薬製）を7重量%共重合したポリエチレンテレフタレート（E D と略す）、更に同極限粘度が0.650で、スルホイソフタル酸ソーダを8.5セル%共重合したポリエチレンテレフタレートの乾粒チップ（C D P と略す）、及び、相対粘度2.50のポリブチレンテレフタレートチップ（P B T と略す）の各々に、前記交換金属ゼオライトを6重量%含有する様に添加して280℃で溶融混合後ガット状に押出して、冷却切断し20種のマスターチップを得た。次いで該マスターチップ及び該金属ゼオライト未添加のポリスチレンテレフタレートチップを180℃減圧下に於て、水分率0.01%以下となる迄乾燥後、1対2の割合で押出機に供給して紡糸・延伸し、丸断面の75デニール24フィラメントの延伸糸を得た。また対照として、金属ゼオライトを含まない通常のポリエチレンテレフタレートの75デニール24フィラメントの延伸糸を試作した。

これら延伸糸を、夫々2本合糸して筒織精練した

後、Escherichia coli、Pseudomonas aeruginosa、Staphylococcus aureus、Candida albicansに対する抗耐力を測定した。更に、該筒織布をJIS L-0217（150法）に準じて20回洗濯した後の抗耐力を調べた。これら抗菌性能試験の結果を第2表に示す。

第2表から明らかな通り、イオン交換により銅、鉛、亜鉛を保持した金属ゼオライトを2.0重量%添加した親水性ポリエステル筒織布は、洗濯前、洗濯20回後においても十分な抗耐性を有していた。これに対し、P E T 或いは P B T の筒織布の場合には20回洗濯後の抗耐性は消失していた。又、イオン交換によらず、銅を付与せしめた金属ゼオライト比較対照例においては洗濯前でも十分な抗耐力はなかった。

以下空白

第 1 表

金属-ゼオ ライト 略 号	ゼオライト			金属イオン	
	種 類	粒子径 ( $\mu$ )	比表面積 ( $m^2/g$ )	種 類	含有率 (重量%)
I - A	A 型	0.9	620	銅	2.28
II - A	"	"	"	銅	0.88
III - A	"	"	"	亜鉛	6.7
I - X	X 型	1.5	880	銅	2.48
I - Y	Y 型	0.6	892	"	2.19
I - M	モルデナイト	1.4	180	"	1.18
対照イ	A 型	0.9	620	銅	12.8
対照ロ	"	"	"	なし	なし

以下空白

第 2 表

	材料組合せ		抗 菌 性 能							
	金属 - ゼオライト	ポリエステル	Escherichia coli		Pseudomonas aeruginosa		Staphylococcus aureus		Candida albicans	
			洗滌前	20回目	洗滌前	20回目	洗滌前	20回目	洗滌前	20回目
実施例1	I - A	EDP	○	○	○	○	○	○	○	○
・ 2	II - A	・	○	○	○	○	○	○	○	○
・ 3	III - A	・	○	○	○	○	○	○	○	○
・ 4	I - X	・	○	○	○	○	○	○	○	○
・ 5	I - Y	・	○	○	○	○	○	○	○	○
・ 6	I - M	・	○	○	○	○	○	○	○	○
比較例1	対照イ	・	△	×	△	×	△	×	△	×
・ 2	対照ロ	・	×	×	×	×	×	×	×	×
実施例7	I - A	CDP	○	○	○	○	○	○	○	○
・ 8	II - A	・	○	○	○	○	○	○	○	○
・ 9	III - A	・	○	○	○	○	○	○	○	○
比較例8	対照イ	・	△	×	△	×	△	×	△	×
・ 4	I - A	PET	△	×	△	×	△	×	△	×
・ 5	II - A	・	△	×	△	×	△	×	△	×
・ 6	I - A	PBT	△	×	△	×	△	×	△	×

表中の○は阻止帯あり、△はバラツキ又は若干の阻止帯あり、×は阻止帯なしを示す。

-22-

## ( 発 明 の 効 果 )

以上の如く、本発明は、成形時の抗菌性能のバラツキがなく、且つその性能の長期持続性に優れた成形体であった。

出願人 株式会社 出願人  
カネボウ合成 株式会社